

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: SUNG JAE MOON

FOR: LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND TESTING METHOD THEREOF

CLAIM FOR PRIORITY

Box Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 140
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 2002-0071920 filed on November 19, 2002. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of November 19, 2002 of Korean Patent Application No. 2002-0071920, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the Protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: 

DAVID A. FOX

Registration No. 38,807

CANTOR COLBURN LLP

55 Griffin Road South

Bloomfield, CT 06002

Telephone: 860-286-2929

Facsimile: 860-286-0115

Customer No. 23413

Date: July 15, 2003

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

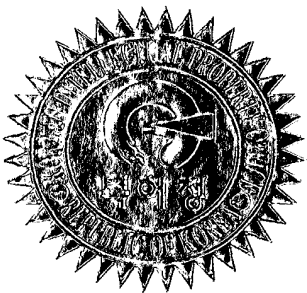
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0071920
Application Number PATENT-2002-0071920

출원년월일 : 2002년 11월 19일
Date of Application NOV 19, 2002

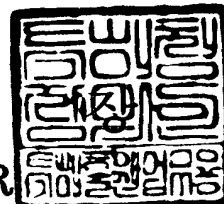
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 01 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



**【서지사항】**

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.11.19
【발명의 명칭】	액정 표시 장치 및 그 검사 방법
【발명의 영문명칭】	LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND TESTING METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근 , 박종하
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	문성재
【성명의 영문표기】	MOON,SUNG JAE
【주민등록번호】	710820-1031413
【우편번호】	130-874
【주소】	서울특별시 동대문구 휘경2동 42-14번지
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 인 (인) 유미특허법
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	15 면 15,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	44,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 이 액정 표시 장치는 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 중 하나와 상기 데이터선 중 하나에 각각 연결되어 있는 복수의 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고 상기 게이트선 및 데이터선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 상기 데이터선에 검사 신호를 전달하기 위한 적어도 하나의 검사선을 구비한 액정 표시판을 포함한다. 이때, 검사선은 외부로부터 검사 신호를 전달받는 검사 패드를 포함하며, 상기 검사 패드는 외부 장치가 상기 액정 표시판에 부착되는 부분에 배치된다. 그로 인해, 데이터선과 게이트선을 검사하기 위한 검사 패드와 검사선을 데이터 구동 IC나 게이트 구동 IC 사이에 형성하지 않고 구동 IC의 위에 형성하므로, 액정 표시판 조립체의 공간 활용도를 높일 수 있다. 또한 데이터 구동 IC나 게이트 구동 IC 사이에 연결되는 연결선을 꼬임 없이 직선으로 형성할 수 있으므로, 신호 지연이나 배선 저항으로 인한 오류를 줄일 수 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

액정표시장치, VI, 데이터선검사, COG, 가요성인쇄회로기판, FPC



【명세서】

【발명의 명칭】

액정 표시 장치 및 그 검사 방법 {LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND TESTING METHOD
THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개념도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도
이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 도시한 배치도이
다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판을
도시한 배치도로서, 도 3의 게이트선과 데이터선 및 그 교차 영역을 확대하여 나타낸 것
이다.

도 5는 도 4의 박막 트랜지스터 표시판을 V-V' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 도 3의 A 부분을 확대하여 나타낸 배치도이다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 데이터선과 검사선의 연결부 부근을 확대하여
나타낸 배치도이다.

도 8은 도 7의 VIII-VIII' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9> 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 검사 방법에 관한 것이다.

<10> 일반적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 액정층에 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이러한 액정 표시 장치는 휴대가 간편한 평판 표시 장치(flat panel display, FPD) 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.

<11> 박막 트랜지스터가 형성되는 표시판에는 복수의 게이트선과 데이터선이 각각 행과 열 방향으로 형성되어 있고, 박막 트랜지스터를 통하여 이들 게이트선과 데이터선에 연결된 화소 전극이 형성되어 있다. 박막 트랜지스터는 게이트선을 통해 전달되는 게이트 신호에 따라 데이터선을 통해 전달되는 데이터 신호를 제어하여 화소 전극으로 전송한다. 게이트 신호는 구동 전압 생성부에서 만들어진 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})을 공급받는 복수의 게이트 구동 IC(integrated circuit)가 신호 제어부로부터의 제어에 따라 이들을 조합하여 만들어낸다. 데이터 신호는 신호 제어부로부터의 게조 신호를 복수의 데이터 구동 IC가 아날로그 전압으로 변환함으로써 얻어진다. 신호 제어부 및 구동 전압 생성부 등은 통상 표시판 바깥에 위치한 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)에 구비되어 있고 구동 IC는 PCB와 표시판의 사이에 위치한 가요성

인쇄 회로(flexible printed circuit, FPC) 기판 위에 장착되어 있다. PCB는 통상 두 개를 두며 이 경우 표시판 위쪽과 왼쪽에 하나씩 배치하며, 왼쪽의 것을 게이트 PCB, 위쪽의 것을 데이터 PCB라 한다. 게이트 PCB와 표시판 사이에는 게이트 구동 IC가, 데이터 PCB와 표시판 사이에는 데이터 구동 IC가 위치하여, 각각 대응하는 PCB로부터 신호를 받는다.

<12> 그러나 게이트 PCB는 사용하지 않고 데이터 PCB만을 사용할 수도 있으며, 이 경우에도 게이트쪽 FPC 기판과 그 위의 게이트 구동 IC의 위치는 그대로일 수 있다. 이때에는 데이터 PCB에 위치한 신호 제어부와 구동 전압 생성부 등으로부터의 신호를 모든 게이트 구동 IC로 전달하기 위해서는 데이터쪽 FPC 기판과 표시판에 신호선을 따로 만들고, 게이트쪽 FPC 기판에도 신호선을 만들어 다음 게이트 구동 IC로 신호가 전달될 수 있도록 한다.

<13> 또한 게이트쪽 FPC 기판도 사용하지 않고, 액정 표시판 조립체 위에 바로 게이트 구동 IC를 장착할 수도 있고, 데이터 구동 IC 또한 액정 표시판 조립체 위에 바로 장착할 수 있다[COG(chip on glass) 방식]. 게이트 구동 IC를 액정 표시판 조립체 위에 바로 장착할 경우, 신호를 모든 게이트 구동 IC로 전달하기 위해서는 데이터쪽 FPC 기판과 표시판에만 신호선을 만들면 된다. 또한 데이터 구동 IC를 액정 표시판 조립체 위에 바로 장착할 경우에도 데이터쪽 FPC 기판을 통해 데이터 구동 IC는 모든 신호를 공급받는다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<14> 한편, 제작된 액정 표시 장치의 동작을 검사하기 위한 VI(visual inspection) 검사를 실행하여야 하는데, 이를 위하여 앞과 같은 COG 구조에서는 표시판 위에 데이터선과

연결된 별도의 검사선을 데이터 구동 IC 단위로 설치하고 데이터 구동 IC 사이에 이 검사선에 검사 신호를 인가하기 위한 각 검사 패드를 설치한다. 원활한 검사를 위한 검사 패드의 크기는 일정 크기, 예를 들면 $800\mu\text{m} \times 800\mu\text{m}$ 이상이 된다.

<15> 또한 COG 구조에서 데이터 구동 IC 사이에 복수의 연결선을 두고, 데이터쪽 FPC 기판을 통하여 가장 좌측에 위치한 데이터 구동 IC에 계조 신호를 보내고 이 연결선을 통하여 다른 데이터 구동 IC에 차례대로 계조 신호를 전달하는 방식을 취하는 경우가 많다.

<16> 결국, 이러한 구조의 LCD에서는 데이터 구동 IC 사이의 한정된 공간에 연결선과 검사 패드와 검사선 등을 모두 설치하여야 하므로, 패드 및 검사선 설치에 많은 어려움이 있다. 즉, 이들을 모두 데이터 구동 IC 사이의 좁은 공간에 집어 넣기 위해서는 검사선과 패드를 먼저 배치하고 이들 검사선과 검사 패드를 피해 연결선 등 다른 신호선의 경로를 변경하는 것이 일반적이다. 이에 따라 신호선의 형태가 직선 형태를 유지하지 못하고 굽은 부분이 많이 발생하여 신호선의 경로가 길어지고 이에 따라 배선 저항이 증가하며 신호 지연이 커지는 등 정상적인 신호 전달에 악영향을 미치는 문제가 발생한다.

<17> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 표시판의 공간에 제약을 받지 않고 VI용 검사 패드와 검사선을 형성하는 것이다.

<18> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 데이터 구동 IC 사이의 신호 전송을 위한 연결선에 악영향을 미치지 않고 VI용 검사 패드와 검사선을 설치하는 것이다.

<19> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 데이터 구동 IC 사이의 배선 저항을 줄이고 신호 지연을 감소시키는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <20> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는,
- <21> 복수의 제1 표시 신호선,
- <22> 상기 제1 표시 신호선과 교차하는 복수의 제2 표시 신호선,
- <23> 상기 제1 표시 신호선 중 하나와 상기 제2 표시 신호선 중 하나에 각각 연결되어
있는 복수의 스위칭 소자,
- <24> 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고
- <25> 상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있
고, 상기 제2 표시 신호선에 검사 신호를 전달하기 위한 적어도 하나의 검사선
- <26> 을 구비한 액정 표시판을 포함하고,
- <27> 상기 검사선은 외부로부터 검사 신호를 전달받는 검사 패드를 포함하며,
- <28> 상기 검사 패드는 외부 장치가 상기 액정 표시판에 부착되는 부분에 배치된다.
- <29> 상기 적어도 하나의 검사선은 둘 이상의 검사선을 포함하고, 상기 각 검사선은 상
기 제2 표시 신호선에 교대로 연결되어 있는 것이 바람직하다.
- <30> 또한, 상기 제2 표시 신호선에 각각 전기적으로 연결되어 있는 복수의 구동부를 포
함할 수 있고, 상기 복수의 구동부를 서로 연결하는 복수의 연결선을 더 포함할 수
있다. 이때, 상기 연결선은 직선형으로 뻗어 있는 것이 바람직하다.
- <31> 상기 검사 패드는 상기 연결선보다 상기 액정 표시판의 가장자리에 더 가까운 것이
바람직하며, 특히, 상기 구동부와 상기 액정 표시판의 가장자리 사이에 배치되는 것이
바람직하다.

- <32> 상기 각 구동부는 칩의 형태를 가지고 있을 수 있다.
- <33> 본 발명의 한 실시예에 따른 상기 액정 표시 장치는 상기 외부 장치로서 상기 액정 표시판에 부착된 복수의 가요성 회로 기판을 더 포함할 수 있다.
- <34> 본 실시예에서, 상기 검사선과 상기 제2 표시 신호선은 전기적으로 분리되어 있다.
- <35> 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상기 화소 전극과 동일한 층으로 만들어진 연결 부재를 더 포함하며, 상기 연결 부재는 상기 검사선과 상기 제2 표시 신호선 중 어느 하나에 연결되어 있는 것이 바람직하다.
- <36> 또한 상기 검사선은 상기 제1 표시 신호선, 제2 표시 신호선 및 상기 화소 전극 중 어느 하나와 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- <37> 본 발명의 한 실시예에 따른 복수의 제1 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선과 교차하는 복수의 제2 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선 중 하나와 상기 제2 표시 신호선 중 하나에 각각 연결되어 있는 복수의 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고 상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 상기 제2 표시 신호선에 검사 신호를 전달하기 위한 적어도 하나의 검사선을 포함하는 액정 표시 장치의 검사 방법으로서,
- <38> 상기 제1 표시 신호선에 제1 검사 신호를 인가하고, 상기 검사선에 제2 검사 신호를 인가하여, 상기 스위칭 소자를 통해 상기 화소 전극을 구동시키는 단계, 그리고
- <39> 상기 제2 표시 신호선과 상기 검사선의 연결을 끊는 단계
- <40> 를 포함한다.

- <41> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <42> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <43> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개념도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <44> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(gate driver)(400)와 데이터 구동부(data driver)(500), 게이트 구동부(400)에 연결된 구동 전압 생성부(driving voltage generator)(700)와 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(gray voltage generator)(800) 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(signal controller)(600)를 포함하고 있다.
- <45> 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G_1 - G_n , D_1 - D_m)과 이에 연결된 복수의 화소(pixel)를 포함하며, 각 화소는 표시 신호선(G_1 - G_n , D_1 - D_m)에 연결된 스위칭 소자(switching element)(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(C_{lc}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C

st)를 포함한다. 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 주사 신호(scanning signal) 또는 게이트 신호(gate signal)를 전달하며 행 방향으로 뻗어 있는 복수의 주사 신호선 또는 게이트선(G_1-G_n)과 화상 신호(image signal) 또는 데이터 신호(data signal)를 전달하며 열 방향으로 뻗어 있는 데이터 신호선 또는 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 스위칭 소자(Q)는 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(G_1-G_n)에 연결되어 있고 입력 단자는 데이터선(D_1-D_m)에 연결되며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{lc}) 및 유지 축전기(C_{st})의 한 단자에 연결되어 있다.

<46> 액정 축전기(C_{lc})는 스위칭 소자(Q)의 출력 단자와 공통 전압(common voltage, V_{com}) 또는 기준 전압(reference voltage)에 연결되어 있다. 유지 축전기(C_{st})의 다른 단자는 다른 전압, 예를 들면 기준 전압에 연결되어 있다. 그러나 유지 축전기(C_{st})의 다른 단자는 바로 위의 게이트선[이하 "전단 게이트선(previous gate line)"이라 함]에 연결되어 있을 수 있다. 전자의 연결 방식을 독립 배선 방식(separate wire type)이라고 하며, 후자의 연결 방식을 전단 게이트 방식(previous gate type)이라고 한다.

<47> 한편, 액정 표시판 조립체(300)를 구조적으로 보면 도 2에서와 같이 개략적으로 나타낼 수 있다. 편의상 도 2에는 하나의 화소만을 나타내었다.

<48> 도 2에 도시한 것처럼, 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주 보는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 둘 사이의 액정층(3)을 포함한다. 하부 표시판(100)에는 게이트선(G_{i-1} , G_i) 및 데이터선(D_j)과 스위칭 소자(Q) 및 유지 축전기(C_{st})가 구비되어 있다. 액정 축전기(C_{lc})는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 상부 표시판(200)의 기준 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다.

- <49> 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 기준 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면(全面)에 형성되어 있고 공통 전압(V_{com})에 연결된다.
- <50> 여기에서 액정 분자들은 화소 전극(190)과 기준 전극(270)이 생성하는 전기장의 변화에 따라 그 배열을 바꾸고 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판(100, 200)에 부착된 편광자(도시하지 않음)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.
- <51> 화소 전극(190)은 또한 기준 전압을 인가받는 별개의 신호선이 하부 표시판(100)에 구비되어 화소 전극(190)과 중첩됨으로써 유지 축전기(C_{st})를 이룬다. 전단 게이트 방식의 경우 화소 전극(190)은 절연체를 매개로 전단 게이트선(G_{i-1})과 중첩됨으로써 전단 게이트선(G_{i-1})과 함께 유지 축전기(C_{st})의 두 단자를 이룬다.
- <52> 도 2는 스위칭 소자(Q)의 예로 모스(MOS) 트랜지스터를 보여주고 있으며, 이 모스 트랜지스터는 실제 공정에서 비정질 규소(amorphous silicon) 또는 다결정 규소(polysilicon)를 채널층으로 하는 박막 트랜지스터로 구현된다.
- <53> 도 2에서와는 달리 기준 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어진다.
- <54> 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색 필터(color filter)(230)를 구비함으로써 가능하다. 색 필터(230)는 도 2에서처럼 주로 상부 표시판(200)의 해당 영역에 형성되지만 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

- <55> 다시 도 1을 참고하면, 구동 전압 생성부(700)는 스위칭 소자(Q)를 턴온시키는 게이트 온 전압(V_{on})과 스위칭 소자(Q)를 턴오프시키는 게이트 오프 전압(V_{off}) 등을 생성한다.
- <56> 계조 전압 생성부(800)는 액정 표시 장치의 휘도와 관련된 복수의 계조 전압(gray voltage)을 생성한다.
- <57> 게이트 구동부(400)는 스캔 구동부(scan driver)라고도 하며, 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_n)에 연결되어 구동 전압 생성부(700)로부터의 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가한다.
- <58> 또한 데이터 구동부(500)는 소스 구동부(source driver)라고도 하며, 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.
- <59> 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 구동 전압 생성부(700) 등의 동작을 제어하는 제어 신호를 생성하여, 각 해당하는 제어 신호를 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 구동 전압 생성부(700)에 공급한다.
- <60> 그러면, 도 3을 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 상세하게 설명한다.
- <61> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 도시한 배치도이다.

- <62> 도 3에 도시한 바와 같이, 게이트선(G_1-G_n)과 데이터선(D_1-D_m)이 구비된 액정 표시판 조립체(300)의 위쪽에는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 신호 제어부(600), 구동 전압 생성부(700) 및 계조 전압 생성부(800) 따위의 회로 요소가 구비되어 있는 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)(550)이 위치하고 있다. 액정 표시판 조립체(300)와 PCB(550)은 가요성 회로(flexible printed circuit, FPC) 기판(510)을 통하여 서로 전기적 물리적으로 연결되어 있다.
- <63> 가장 왼쪽에 위치한 FPC 기판(511)에는 복수의 데이터 전달선(521)과 복수의 구동 신호선(522, 523)이 형성되어 있다. 데이터 전달선(521)은 조립체(300)에 형성된 리드선(321)을 통하여 데이터 구동 IC(540)의 입력 단자와 연결되어, 계조 신호를 전달한다. 구동 신호선(522, 523)은 각 구동 IC(540, 440)의 동작에 필요한 전원 전압과 제어 신호 등을 조립체(300)에 형성된 리드선(321) 및 구동 신호선(323)을 통하여 각 구동 IC(540, 440)에 전달한다.
- <64> 기타의 FPC 기판(512)에는 이에 연결된 데이터 구동 IC(540)에 구동 및 제어 신호를 전달하기 위한 복수의 구동 신호선(522)이 형성되어 있다.
- <65> 이들 신호선(521-523)들은 PCB(550)의 회로 요소와 연결되어 이로부터 신호를 받는다.
- <66> 한편 구동 신호선(523)은 별도의 FPC 기판에 형성될 수 있다.
- <67> 도 3에서와 같이 액정 표시판 조립체(300)에 구비된 가로 방향의 게이트선(G_1-G_n)과 세로 방향의 데이터선(D_1-D_m)의 교차에 의해 한정되는 복수의 화소 영역이 모여 화상을 표시하는 표시 영역(D)을 이룬다. 표시 영역(D)의 바깥쪽(빔금친 부분)에는 블랙 매트릭스

트릭스(220)가 구비되어 있어 표시 영역(D) 밖으로 누설되는 빛을 차단하고 있다. 게이트선(G_1-G_n)과 데이터선(D_1-D_m)은 표시 영역(D) 내에서 각각 실질적으로 평행한 상태를 유지하지만, 표시 영역(D)을 벗어나면 부채살처럼 그룹별로 한 곳으로 모여 서로 간의 간격이 좁아지고 다시 실질적인 평행 상태가 되는데, 이 영역을 팬 아웃(fan out) 영역이라 한다.

<68> 액정 표시판 조립체(300)의 표시 영역(D) 밖의 위쪽 가장 자리에는 복수 개의 데이터 구동 IC(540)가 가로 방향으로 차례로 장착되어 있다. 데이터 구동 IC(540) 사이에는 IC간 연결선(541)이 형성되어 있어, FPC 기판(511)을 통하여 가장 좌측에 위치한 데이터 구동 IC(540)에 공급되는 제조 신호를 다음 데이터 구동 IC(540)에 차례대로 전달한다.

<69> 또한 각 데이터 구동 IC(540)의 밑에는 적어도 한 개 이상의 VI 검사선(125)이 형성되어 있다. 각 검사선(125)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 그 한쪽이 위를 향하여 뻗고 그 끝에는 검사 패드(126)가 연결되어 있다. 각 검사선(125)에는 데이터선(D_1-D_m)이 연결되어 있는데 검사선(125)의 수가 둘 이상이면 검사선(125)과 데이터선(D_1-D_m)의 연결은 교대로 이루어진다. 예를 들어 도 3에는 두 개의 검사선(125)이 있으며, 위쪽 검사선(125)에는 홀수 번째 데이터선(D_1, D_3, \dots)이, 아래쪽 검사선(125)에는 짝수 번째 데이터선(D_2, D_4, \dots)이 연결되어 있다.

<70> 검사 패드(126)는 FPC 기판(511, 512)과 조립체(300)가 전기적으로 연결되는 부분, 또는 데이터 구동 IC(540)의 위쪽 또는 데이터선(D_1-D_m)에 신호가 인가되는 지점 상부에 배치되어 있다. 이와 같이 검사 패드(126)와 검사선(125)이 데이터 구동 IC(540) 사이

에 위치하지 않고 데이터 구동 IC(540)의 위에 배치되어 있으므로, IC간 연결선(541)을 연결할 때 어떠한 꼬임도 없이 거의 직선으로 형성하여, 배선 저항이나 신호 지연 등을 줄일 수 있다.

<71> 또한 액정 표시판 조립체(300)의 왼쪽 가장 자리에는 네 개의 게이트 구동 IC(440)가 세로 방향으로 나란히 장착되어 있다. 게이트 구동 IC(440) 부근에는 앞서 언급한 복수의 구동 신호선(323)이 형성되어 있다. 이들 구동 신호선(323)은 FPC 기판(511)의 구동 신호선(523)과 게이트 구동 IC(440) 또는 게이트 구동 IC(440) 사이 등을 전기적으로 연결한다.

<72> 또한 구동 신호선(323) 중 표시 영역(D)에 인접한 두 개의 신호선(323)은 게이트선(G_1 - G_n)에 교대로 연결되어 있다. 이들 신호선(323)의 한쪽 끝에는 게이트선(G_1 - G_n) 및 화소의 상태를 검사하기 위한 검사 패드(323p)를 각각 구비하고 있다.

<73> 앞서 설명한 것처럼, 액정 표시판 조립체(300)는 두 개의 표시판(100, 200)을 포함하며, 이중 박막 트랜지스터가 구비된 하부 표시판(100)을 "박막 트랜지스터 표시판"이라 한다. 도 3에서 구동 신호선(323), 리드선(321), 연결선(541), VI 검사선(125) 및 검사 패드(126) 등이 이 박막 트랜지스터 표시판(100)에 구비되어 있으므로, 박막 트랜지스터 표시판(100)의 구조에 대하여 도 4 내지 도 8을 참조하여 상세히 설명한다.

<74> 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판을 도시한 배치도로서, 도 3의 게이트선과 데이터선 및 그 교차 영역을 확대하여 나타낸 것이고, 도 5는 도 4의 박막 트랜지스터 표시판을 V-V' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 도 3의 A 부분을 확대하여 나타낸 배

치도이다. 또한 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 데이터선과 검사선의 연결부 부근을 확대하여 나타낸 배치도이고, 도 8은 도 7의 VIII-VIII' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

<75> 절연 기판(110) 위에 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy), 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴-텅스텐 합금(MoW), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 등의 금속 또는 도전체로 이루어진 복수의 게이트선(121)과 한 쌍의 검사선(125), 복수의 연결선(541), 복수의 리드선(321)이 형성되어 있다.

<76> 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 그 일부는 게이트 전극(124)이 된다.

<77> 각 검사선(125)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있고, 그 끝 부분이 위를 향하여 뻗어 검사 패드(126)가 된다. 도 6에 도시한 바와 같이, 아래쪽 검사선(125)은 홀수 번째 데이터선과 연결되어 있고 위쪽 검사선(125)은 짝수 번째 데이터선과 연결되어 있다. 검사 패드(126)는 리드선(321)의 사이에 배치되어 있다.

<78> 게이트선(121), 검사선(125), 연결선(541) 및 리드선(321)은 단일층으로 형성될 수도 있지만, 이중층 이상으로 형성될 수도 있다. 이때, 한 층은 비저항이 작은 물질로 하고 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 그 예로 크롬과 알루미늄 합금의 이중막 또는 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금과 알루미늄의 이중막을 들 수 있다.

<79> 도 3에 도시한 구동 신호선(323) 또한 게이트선(121)과 동일한 층으로 형성된다.

- <80> 게이트선(121), 검사선(125), 리드선(321) 및 연결선(541) 위에는 질화규소(SiN_x) 따위로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- <81> 게이트 전극(124) 상부의 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소로 이루어진 복수의 섬(island)형 반도체(154)가 형성되어 있으며, 반도체(154) 위에는 인(P)과 같은 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 수소화 비정질 규소 따위의 반도체로 이루어진 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(163, 165)가 형성되어 있으며 각 쌍의 접촉 부재(163, 165)는 게이트 전극(124)을 중심으로 양쪽으로 분리되어 있다.
- <82> 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴-텅스텐 합금, 크롬, 탄탈륨 등의 금속 또는 도전체로 이루어진 복수의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)이 형성되어 있다.
- <83> 각 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 그 가지들이 뻗어 나와 복수의 소스 전극(173)을 이룬다. 드레인 전극(175)은 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주하며, 데이터선(171)과 분리되어 있다.
- <84> 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 게이트선(121)과 마찬가지로 단일층으로 이루어질 수도 있지만 이중층 이상으로 이루어질 수 있다. 이중층 이상인 경우에는 한 층은 비저항이 작은 물질로 형성하고, 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 하는 것이 바람직하다.
- <85> 검사선(125), 연결선(541) 및 리드선(321)은 데이터선(171)과 동일층으로 형성될 수 있다.

- <86> 여기서, 게이트 전극(124), 반도체(154), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 박막 트랜지스터(TFT)를 이루고 있다.
- <87> 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)과 이들로 가려지지 않은 반도체(154) 및 게이트 절연막(140) 위에는 질화규소 또는 유기 절연막으로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 데이터선(171)의 일부와 드레인 전극(175)의 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(182, 186, 183)을 가지고 있다.
- <88> 보호막(180)은 또한 게이트 절연막(140)과 함께 게이트선(121)의 일부와 검사선(125)의 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 186, 187)을 가지고 있다. 또한, 도면에 도시하지 않았지만, 검사 패드(126), 리드선(321), 구동 신호선(323)의 일부를 드러내는 접촉 구멍도 보호막(180)에 구비되어 있다.
- <89> 보호막(180) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위의 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극(190), 접촉 보조 부재(91, 92) 및 연결 부재(97)가 형성되어 있다.
- <90> 화소 전극(190)은 접촉 구멍(183)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 데이터 신호를 전달받는다. 게이트 접촉 보조 부재(91)와 데이터 접촉 보조 부재(92)는 접촉 구멍(181, 182)을 통해 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 일부에 각각 연결되어 있으며, 이들은 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝부분과 외부 회로 장치와의 접촉성을 보완하고 게이트선(121)과 데이터선(171)을 보호하는 역할을 한다. 연결 부재(97)는 접촉 구멍(186)을 통하여 데이터선(171)에 연결되어 있고 접촉 구멍(187)을 통해 검사선(125)에 연결되어, 검사 패드(126)를 통해 전달되는 데이터선 검사 신호를 연결된 데이터선에 공급한다.

- <91> 그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.
- <92> PCB(550)에 구비되어 있는 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(graphic controller)(도시하지 않음)로부터 RGB 데이터 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 제어 입력 신호(input control signal), 예를 들면 수직 동기 신호(vertical synchronizing signal, V_{sync})와 수평 동기 신호(horizontal synchronizing signal, H_{sync}), 메인 클록(main clock, CLK), 데이터 인에이블 신호(data enable signal, DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 제어 입력 신호를 기초로 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호를 생성하고 계조 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리한 후, 게이트 제어 신호를 게이트 구동부(400)와 구동 전압 생성부(700)로 내보내고 데이터 제어 신호와 처리한 계조 신호(R', G', B')는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.
- <93> 게이트 제어 신호는 게이트 온 펄스(게이트 신호의 하이 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(vertical synchronization start signal, STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 신호(gate clock signal, CPV) 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 게이트 온 인에이블 신호(gate on enable signal, OE) 등을 포함한다. 이중에서 게이트 온 인에이블 신호(OE)와 게이트 클록 신호(CPV)는 구동 전압 생성부(700)에도 공급된다. 데이터 제어 신호는 계조 신호의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호(horizontal synchronization start signal, STH)와 데이터선에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(load signal, LOAD 또는 TP), 데이터 전압의 극성을 반전시키는 반전 제어 신호(RVS) 및 데이터 클록 신호(data clock signal, HCLK) 등을 포함한다.

- <94> 이때, 게이트 구동부(400)에 공급되는 게이트 제어 신호는 구동 신호선(523, 323)을 통하여 전달되고, 데이터 제어 신호 및 계조 신호는 리드선(321)을 통하여 데이터 구동부(500)에 전달된다.
- <95> 한편, 구동 전압 생성부(700)는 신호 제어부(550)로부터의 제어 신호에 따라 게이트 온 전압(V_{on}), 게이트 오프 전압(V_{off}) 및 기준 전극(270)에 인가되는 공통 전압(V_{com})을 생성하고, 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})을 구동 신호선(523, 323)을 통해 게이트 구동부(400)에 공급한다. 그리고 계조 전압 생성부(800)는 액정 표시 장치의 휘도와 관련된 복수의 계조 전압을 생성하여 리드선(321)을 통해 데이터 구동부(500)에 인가한다.
- <96> 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 차례로 게이트선(G_1 - G_n)에 인가하여 이 게이트선(G_1 - G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 이와 동시에 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호에 따라, 턴온된 스위칭 소자(Q)를 포함하는 화소에 대한 계조 신호(R' , G' , B')에 대응하는 계조 전압 생성부(800)로부터의 아날로그 계조 전압을 데이터 신호로서 해당 데이터선(D_1 - D_m)에 공급한다. 데이터선(D_1 - D_m)에 공급된 데이터 신호는 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통해 해당 화소에 인가된다. 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선(G_1 - G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여 모든 화소에 데이터 신호를 인가한다. 이때 한 프레임이 끝나고 구동 전압 생성부(700)와 데이터 구동부(500)에 반전 제어 신호(RVS)가 공급되면 다음 프레임의 모든 데이터 신호의 극성이 바뀐다.
- <97> 이 과정을 좀더 상세하게 설명한다.

- <98> 수직 동기 시작 신호(STV)를 받은 첫 번째 게이트 구동 IC(440)는 구동 전압 생성부(700)로부터의 두 전압(V_{on} , V_{off}) 중 게이트 온 전압(V_{on})을 선택하여 첫 번째 게이트선(G_1)으로 출력한다. 이때 다른 게이트선(G_2 - G_n)에는 게이트 오프 전압(V_{off})이 인가되고 있다.
- <99> 한편, 가장 왼쪽의 데이터 구동 IC(540)는 자신의 계조 신호를 모두 저장하고, 다른 데이터 구동 IC(540)용 계조 신호를 받아 연결선(541)을 통하여 인접 데이터 구동 IC(540)로 넘겨준다. 이러한 방법으로 각 데이터 구동 IC(540)는 자신의 계조 신호는 저장하고 다른 데이터 구동 IC(540)용 계조 신호는 연결선(541)을 통해 인접 데이터 구동 IC(540)에 전달한다.
- <100> 첫 번째 게이트선(G_1)에 연결된 스위칭 소자(Q)는 게이트 온 전압(V_{on})에 의하여 도통되고, 첫 번째 행의 데이터 신호가 도통된 스위칭 소자(Q)를 통하여 첫째 행의 화소의 액정 축전기(C_{lc}) 및 유지 축전기(C_{st})에 인가된다. 일정 시간이 지나 첫째 행의 화소의 축전기(C_{lc} , C_{st})의 충전이 완료되면, 첫 번째 게이트 구동 IC(440)는 첫째 게이트선(G_1)에 게이트 오프 전압(V_{off})을 인가하여 연결된 스위칭 소자(Q)를 오프시키고, 둘째 게이트선(G_2)에 게이트 온 전압(V_{on})을 인가한다.
- <101> 이러한 방식으로 연결된 모든 게이트선에 게이트 온 전압(V_{on})을 적어도 한번씩 인가한 첫째 게이트 구동 IC(440)는 주사가 완료되었음을 알리는 캐리(carry) 신호를 신호선(323)을 통하여 두 번째 게이트 구동 IC(440)에 제공한다.
- <102> 캐리 신호를 받은 둘째 게이트 구동 IC(440)는 마찬가지로 자신과 연결된 모든 게이트선에 대한 주사를 행하고 이를 마치면 캐리 신호를 신호선(323)을 통하여 다

음 게이트 구동 IC(440)에 공급한다. 이러한 방식으로 마지막 게이트 구동 IC(440)의 주사 동작이 완료되면 한 프레임이 완료된다.

<103> 이와 같은 과정을 통해 표시 동작을 실시하는 액정 표시 장치에서, 데이터선(D_1 - D_m) 및 화소의 상태를 검사하는 VI 검사 방법에 대하여 설명한다.

<104> 먼저, 액정 표시판 조립체(300)를 제조한 후, 검사 장치(도시하지 않음)를 이용하여 게이트선(G_1 - G_n)에 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여 해당하는 스위칭 소자(Q)를 모두 턴온시킨다.

<105> 이런 상태에서, 검사 장치의 프로브를 이용하여 하나의 검사 패드(126)에 데이터선 검사 신호를 인가하면, 검사 신호는 검사선(125)을 통해 각 해당 데이터선, 즉 홀수 번째 데이터선이나 짝수 번째 데이터선에 전달한다. 따라서 게이트 온 전압(V_{on})이 공급된 게이트선에 연결된 화소는 데이터선 검사 신호의 전압값에 대응하는 밝기를 가진다. 이때, VI 검사를 용이하게 하기 위하여 검은색 또는 흰색을 주로 이용한다.

<106> 그런 후, 검사자는 화면의 밝기 등 표시 상태를 눈으로 확인하여 해당 데이터선의 단선 여부나 화소의 동작 상태 등을 검사한다.

<107> 이와 같이 검사 패드(126)와 검사선(125)을 이용하여 해당하는 데이터선의 VI 검사를 마치면, 해당 검사 패드(126)를 통해 검사선(125)에 인가되는 검사 신호의 공급을 중단한다. 그런 다음, 나머지 하나의 검사 패드(126)에 검사 신호를 인가하여 연결된 다른 데이터선, 즉 짝수 번째 데이터선이나 홀수 번째 데이터선에 검사 신호를 공급하여, 위에 설명한 것과 같은 방식으로 다른 검사선(125)에 연결된 나머지 데이터선에 대한 VI 검사를 완료한다.

<108> 모든 데이터선(D_1 - D_m)에 대한 VI 검사를 완료하면, 레이저 트리밍(laser trimming) 장치 등을 이용하여 검사 패드(126)와 데이터선 사이에 연결된 검사선(125)을 절단선(L)을 따라 절단한다.

<109> 앞서 설명한 실시예에서는 데이터선(D_1 - D_m)을 VI 검사하는 경우에 대해서만 설명하였으나, 게이트선(G_1 - G_n)을 VI 검사하는 경우에도 물론 적용될 수 있다. 또한 게이트 구동부 및 데이터 구동부가 액정 표시판 조립체 위에 칩의 형태로 직접 장착되는 경우 대해서 설명하였으나, 데이터 구동 IC를 FPC 기판 위에 장착하거나 복수의 FPC 기판을 조립체 좌측에 부착하고 그 위에 게이트 구동 IC를 장착한 경우에도 적용될 수 있다. 또한, 게이트 구동부 및/또는 데이터 구동부가 박막 트랜지스터나 게이트선, 데이터선 등과 동일한 공정으로 액정 표시판 조립체 위에 직접 형성되는 경우에도 적용될 수 있다.

【발명의 효과】

<110> 이와 같이, 데이터선과 게이트선을 검사하기 위한 검사 패드와 검사선을 데이터 구동 IC나 게이트 구동 IC 사이에 형성하지 않고 구동 IC의 위에 형성하므로, 액정 표시판 조립체의 공간 활용도를 높일 수 있다. 또한 데이터 구동 IC나 게이트 구동 IC 사이에 연결되는 연결선을 꼬임 없이 직선으로 형성할 수 있으므로, 신호 지연이나 배선 저항으로 인한 오류를 줄일 수 있다.

<111> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

복수의 제1 표시 신호선,
상기 제1 표시 신호선과 교차하는 복수의 제2 표시 신호선,
상기 제1 표시 신호선 중 하나와 상기 제2 표시 신호선 중 하나에 각각 연결되어
있는 복수의 스위칭 소자,
상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고
상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있
고, 상기 제2 표시 신호선에 검사 신호를 전달하기 위한 적어도 하나의 검사선
을 구비한 액정 표시판을 포함하고,
상기 검사선은 외부로부터 검사 신호를 전달받는 검사 패드를 포함하며,
상기 검사 패드는 외부 장치가 상기 액정 표시판에 부착되는 부분에 배치되는
액정 표시 장치.

【청구항 2】

제1항에서,
상기 적어도 하나의 검사선은 둘 이상의 검사선을 포함하고, 상기 각 검사선은 상
기 제2 표시 신호선에 교대로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

【청구항 3】

제1항에서,

상기 제2 표시 신호선에 각각 전기적으로 연결되어 있는 복수의 구동부를 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 4】

제3항에서,

상기 복수의 구동부를 서로 연결하는 복수의 연결선을 더 포함하는 액정 표시 장치

【청구항 5】

제4항에서,

상기 연결선은 직선형으로 뻗어 있는 액정 표시 장치.

【청구항 6】

제4항에서,

상기 검사 패드는 상기 연결선보다 상기 액정 표시판의 가장자리에 더 가까운 액정 표시 장치.

【청구항 7】

제3항에서,

상기 검사 패드는 상기 구동부와 상기 액정 표시판의 가장자리 사이에 배치되는 액정 표시 장치.

【청구항 8】

제3항에서,

상기 각 구동부는 칩의 형태를 가지고 있는 액정 표시 장치.

【청구항 9】

제1항에서,

상기 액정 표시 장치는 상기 외부 장치로서 상기 액정 표시판에 부착된 복수의 가요성 회로 기판을 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 10】

제1항에서,

상기 검사선과 상기 제2 표시 신호선은 전기적으로 분리되어 있는 액정 표시 장치.

【청구항 11】

제10항에서,

상기 화소 전극과 동일한 층으로 만들어진 연결 부재를 더 포함하며,

상기 연결 부재는 상기 검사선과 상기 제2 표시 신호선 중 어느 하나에 연결되어 있는
액정 표시 장치.

【청구항 12】

제11항에서,

상기 검사선은 상기 제1 표시 신호선, 제2 표시 신호선 및 상기 화소 전극 중 어느 하나와 동일한 물질로 이루어지는 액정 표시 장치.

【청구항 13】

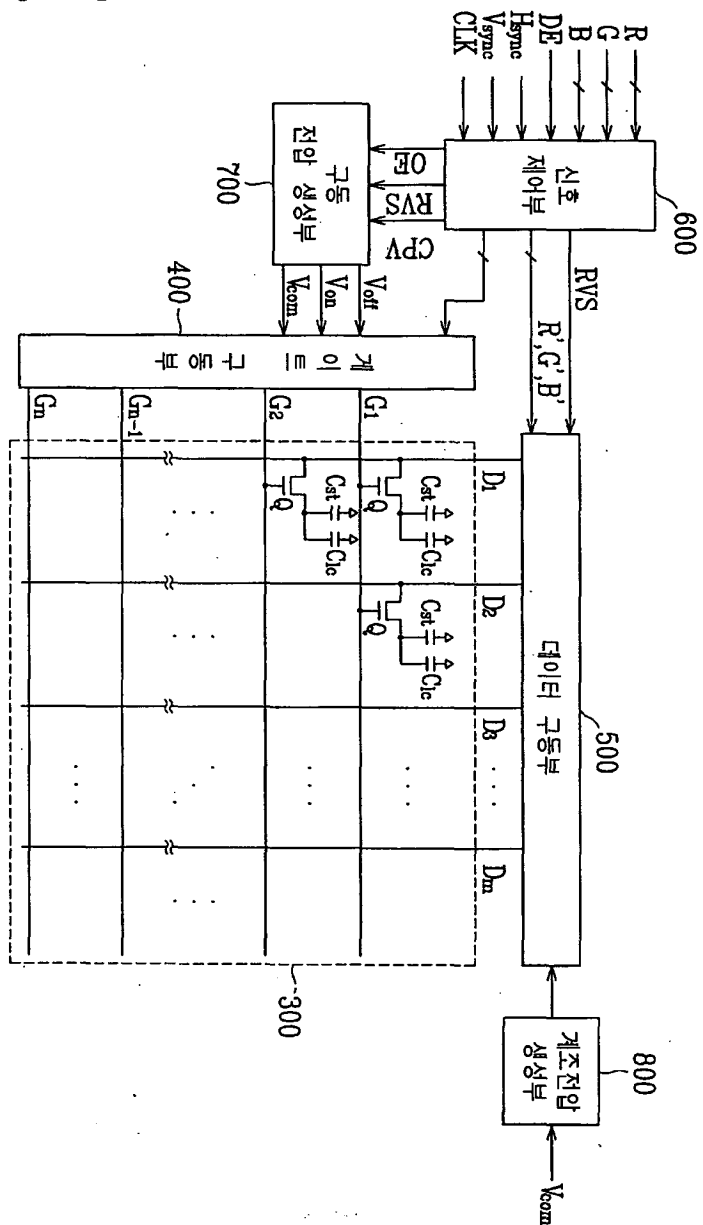
복수의 제1 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선과 교차하는 복수의 제2 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선 중 하나와 상기 제2 표시 신호선 중 하나에 각각 연결되어 있는 복수의 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고 상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 상기 제2 표시 신호선에 검사 신호를 전달하기 위한 적어도 하나의 검사선을 포함하는 액정 표시 장치의 검사 방법으로서,

상기 제1 표시 신호선에 제1 검사 신호를 인가하고, 상기 검사선에 제2 검사 신호를 인가하여, 상기 스위칭 소자를 통해 상기 화소 전극을 구동시키는 단계, 그리고

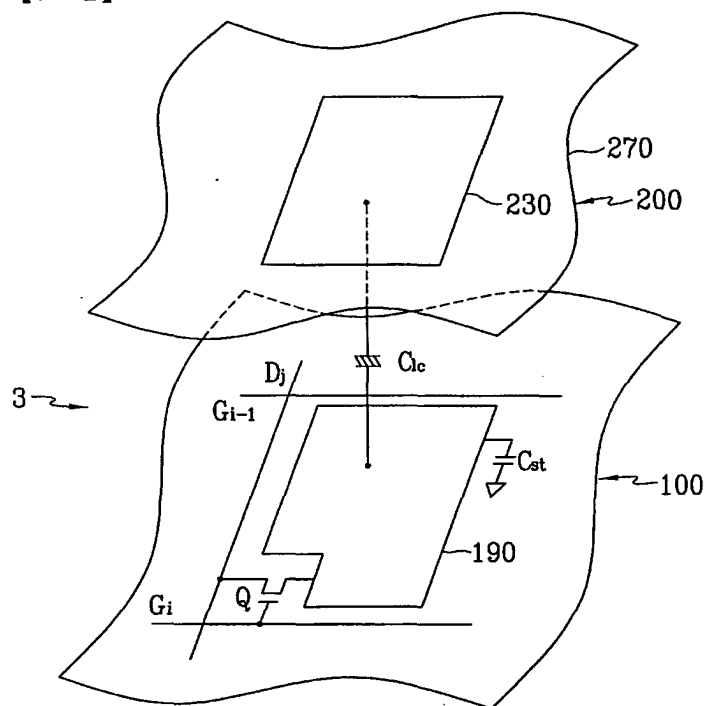
상기 제2 표시 신호선과 상기 검사선의 연결을 끊는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 검사 방법.

【도면】

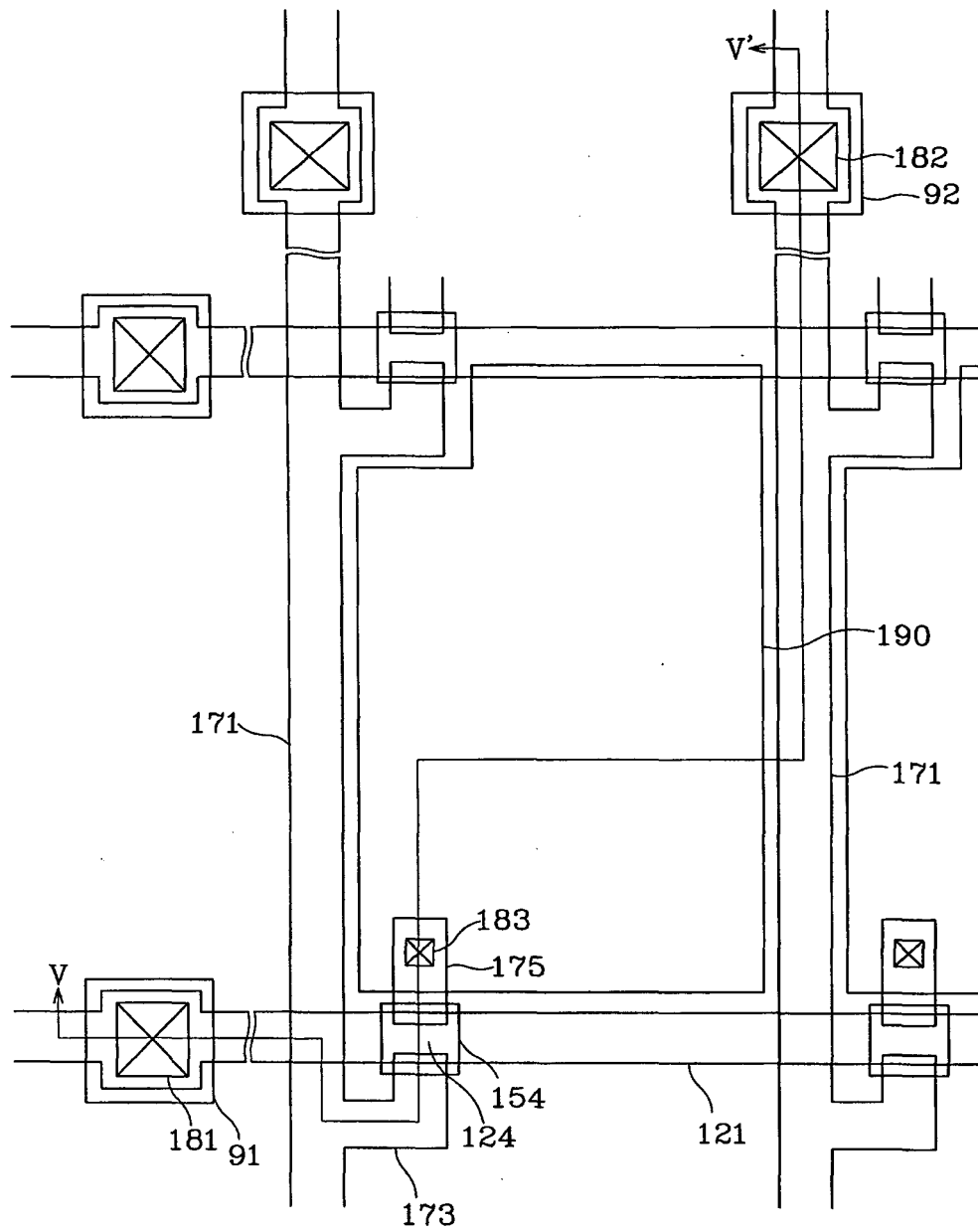
【도 1】



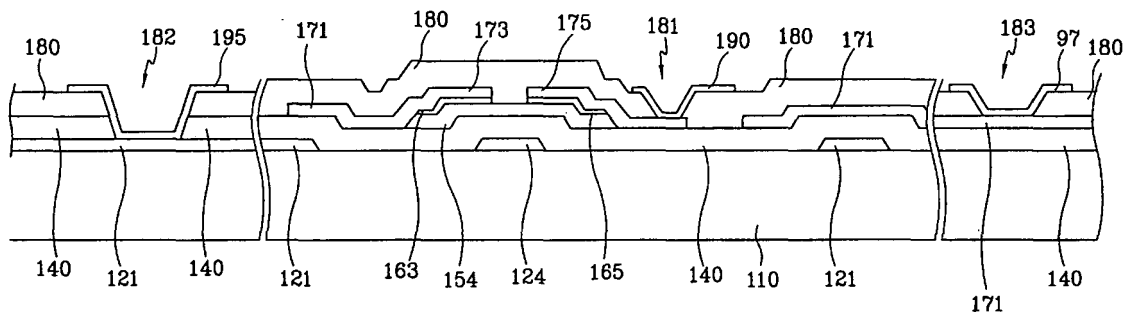
【도 2】



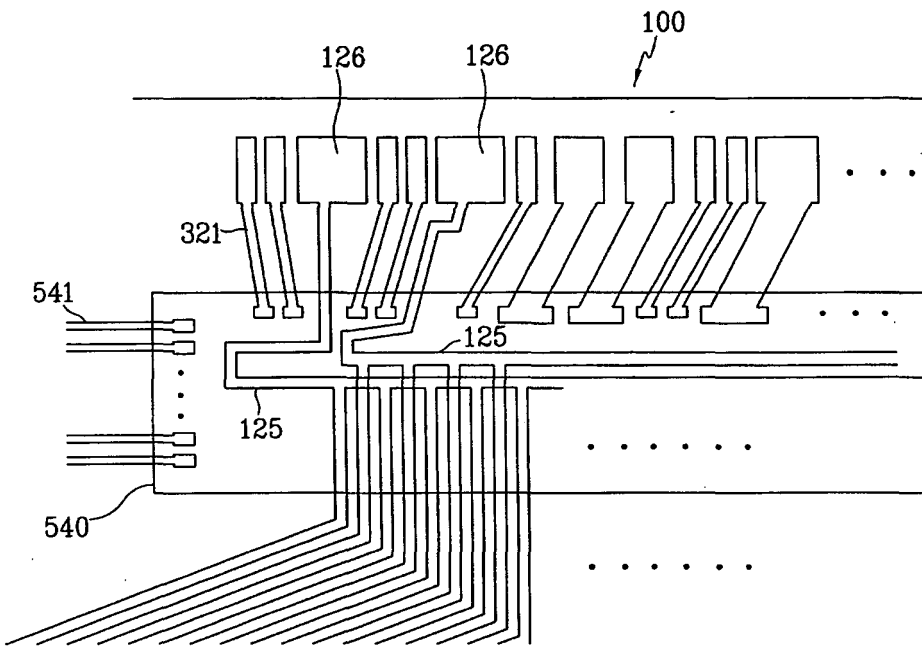
【도 4】



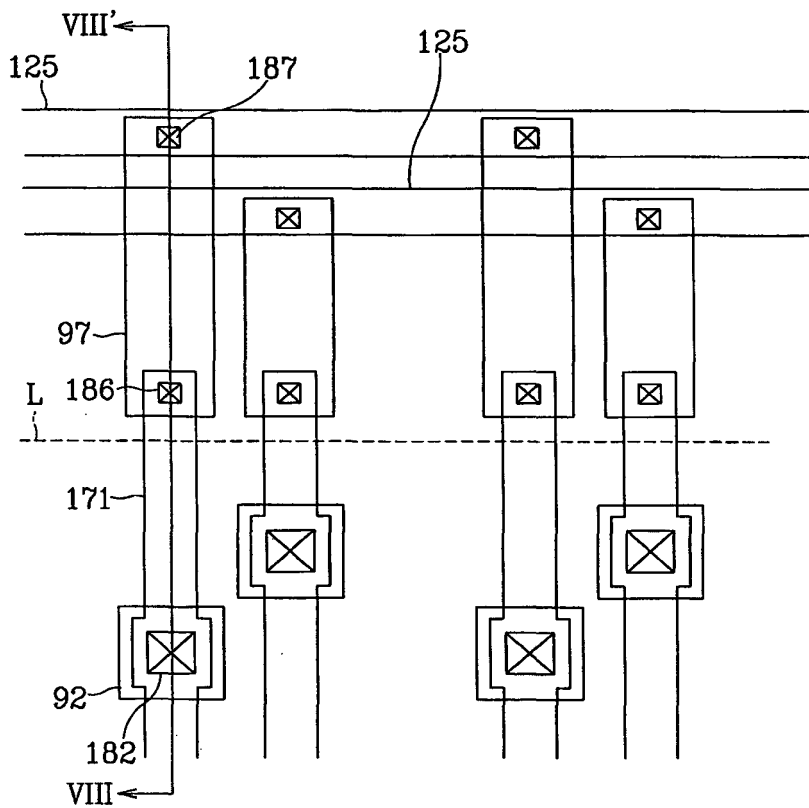
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

